

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-225999

(43)Date of publication of application : 12.08.2003

(51)Int.Cl.

B41J 2/01
B41J 2/05
B41J 2/205
B41J 19/18

(21)Application number : 2002-025957

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 01.02.2002

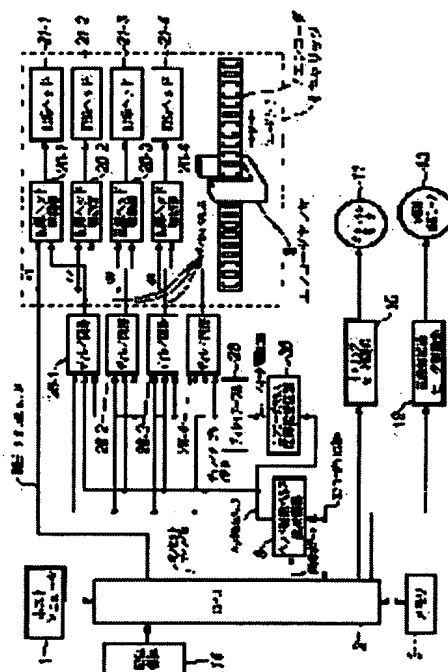
(72)Inventor : NAITO YUICHI
MATSUMOTO KAZUMASA

(54) IMAGE RECORDING APPARATUS AND CONTROL METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image recording apparatus bringing about no lowering in the quality of an image caused by the shift of an ink arriving position due to fluctuations in the scanning speed of a carriage, and a control method therefor.

SOLUTION: When recording data is outputted to a recording head driving part from a CPU, a head driving pulse signal is outputted from a head driving pulse forming circuit. This head driving pulse signal is converted to a displayed pulse signal delayed by a predetermined time corresponding to a scanning speed on the basis of the encoder pulse interval detected in a delay circuit by an encoder. Next, the drive signal of the recording head is outputted on the basis of the recording data and the displayed pulse signal in a recording head driving part to perform recording. By this constitution, even if fluctuations are generated in the scanning speed, ink is superposed accurately and the shift of the ink arriving position can be corrected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-225999

(P2003-225999A)

(43) 公開日 平成15年8月12日 (2003.8.12)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 4 1 J 2/01
2/05
2/205
19/18

B 4 1 J 19/18
3/04

E 2 C 0 5 6
1 0 1 Z 2 C 0 5 7
1 0 3 X 2 C 4 8 0
1 0 3 B

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2002-25957(P2002-25957)

(22) 出願日 平成14年2月1日(2002.2.1)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 内藤 雄一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 松本 和正

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外3名)

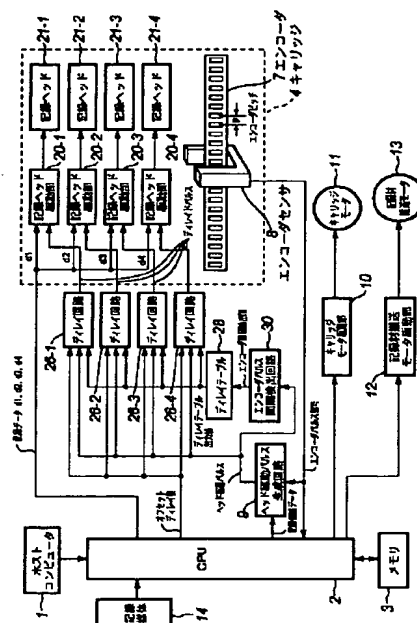
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像記録装置およびその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 キャリッジの走査速度の変動によるインクの着弾位置のずれにより画像の品質が低下することのない画像記録装置及びその制御方法を提供する。

【解決手段】 CPUより記録データが記録ヘッド駆動部に出力されると、ヘッド駆動パルス信号がヘッド駆動パルス生成回路より出力される。このヘッド駆動パルス信号は、ディレイ回路においてエンコーダで検出されるエンコーダパルス間隔に基づき走査速度に応じて所定時間だけ遅延されたディスプレイードパルス信号に変換される。次に記録ヘッド駆動部では、記録データとディスプレイードパルス信号に基づき記録ヘッドの駆動信号を出力して記録を行うことにより、走査速度に変動が生じてても正確にインクが重ねられ、インクの着弾位置のずれが補正される。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドを搭載したキャリッジを記録媒体上で走査させることにより、入力される記録データに基づいて画像記録を行う画像記録装置であって、前記キャリッジが所定距離を移動するたびに、所定の移動信号を生成する位置情報生成手段と、前記記録ヘッドを駆動させるための駆動タイミング信号を生成する駆動信号生成手段と、前記移動信号に基づいて前記駆動タイミング信号の駆動タイミング時間を変更する駆動タイミング変更手段と、前記変更された駆動タイミング信号に基づき前記記録ヘッドを駆動する駆動手段と、を有し、前記駆動手段により異なったタイミングで前記記録ヘッドから吐出された複数のインクを前記記録媒体上の所定の記録場所に重ね合わせて一つの画素を形成することを特徴とする画像記録装置。

【請求項2】 位置情報生成手段は、所定間隔で複数の標識が設けられたスケールと、前記標識を検出するセンサとを有し、前記センサから出力される信号に基づき前記キャリッジが所定距離を移動するたびに、パルス信号を生成することを特徴とする請求項1に記載の画像記録装置。

【請求項3】 前記駆動タイミング信号は、前記キャリッジが前記記録媒体上を所定速度で走査するときに、前記インクを所定位置に吐出させるために前記記録ヘッドを駆動させるための信号であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の画像記録装置。

【請求項4】 前記駆動信号生成手段は、前記記録ヘッドが前記記録媒体上の記録領域として設定された領域に存在するときに、前記移動信号の立ち上がりおよび立ち下がりエッジに同期して前記記録ヘッドを駆動させる駆動タイミング信号を生成することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の画像記録装置。

【請求項5】 前記駆動タイミング変更手段は、前記移動信号の間隔を計測し前記間隔から前記駆動タイミング信号の遅延時間を生成し、前記遅延時間に基づいて前記駆動タイミング信号を変更することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の画像記録装置。

【請求項6】 前記記録ヘッドは前記走査の往路方向及び復路方向で記録を行うことを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の画像記録装置。

【請求項7】 前記記録は、前記記録ヘッドの走査速度が一定速度の領域、加速されている領域または減速されている領域で行われることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の画像記録装置。

【請求項8】 前記駆動手段は、前記変更された駆動タイミング信号を用いて、前記走査時における前記記録ヘッドの速度変動に伴う前記複数のインクの着弾位置の位置ずれを、前記複数のインクの着弾位置が所定着弾位置

に重なるように補正することを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載の画像記録装置。

【請求項9】 前記速度変動とは、前記記録ヘッドを所定速度で走査させて記録する状態から前記記録ヘッドを減速させながら記録する状態に移る際の速度変動、あるいは前記記録ヘッドを所定速度まで加速する際の加速領域における速度変動であることを特徴とする請求項8に記載の画像記録装置。

【請求項10】 前記複数のインクは、濃度の異なることを特徴とする請求項1乃至請求項9のいずれか1項に記載の画像記録装置。

【請求項11】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー変換体を備えていることを特徴とする請求項1乃至請求項10のいずれか1項に記載の画像記録装置。

【請求項12】 インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドを搭載したキャリッジを記録媒体上で走査させることにより、入力される記録データに基づいて画像記録を行う画像記録装置の制御方法であって、前記キャリッジが所定距離を移動するたびに、所定の移動信号を生成する位置情報生成工程と、前記記録ヘッドを駆動させるための駆動タイミング信号を生成する駆動信号生成工程と、前記移動信号に基づいて前記駆動タイミング信号の駆動タイミング時間を変更する駆動タイミング変更工程と、前記変更された駆動タイミング信号に基づき前記記録ヘッドを駆動する駆動工程と、を有し、前記駆動工程により異なったタイミングで前記記録ヘッドから吐出された複数のインクを前記記録媒体上の所定の記録場所に重ね合わせて一つの画素を形成することを特徴とする画像記録装置の制御方法。

【請求項13】 前記画像記録装置は、所定間隔で複数の標識が設けられたスケールと、前記標識を検出するセンサとを有し、前記位置情報生成工程は、前記センサから出力される信号に基づき前記キャリッジが所定距離を移動するたびに、パルス信号を生成することを特徴とする請求項12に記載の画像記録装置の制御方法。

【請求項14】 前記駆動タイミング信号は、前記キャリッジが前記記録媒体上を所定速度で走査するときに、前記インクを所定位置に吐出させるために前記記録ヘッドを駆動させるための信号であることを特徴とする請求項12または請求項13に記載の画像記録装置の制御方法。

【請求項15】 前記駆動信号生成工程は、前記記録ヘッドが前記記録媒体上の記録領域として設定された領域に存在するときに、前記移動信号の立ち上がりおよび立ち下がりエッジに同期して前記記録ヘッドを駆動させる駆動タイミング信号を生成することを特徴とする請求項

12乃至請求項14のいずれか1項に記載の画像記録装置の制御方法。

【請求項16】 前記駆動タイミング変更工程は、前記移動信号の間隔を計測し前記間隔から前記駆動タイミング信号の遅延時間を生成し、前記遅延時間に基づいて前記駆動タイミング信号を変更することを特徴とする請求項12乃至請求項15のいずれか1項に記載の画像記録装置の制御方法。

【請求項17】 前記記録ヘッドは前記走査の往路方向及び復路方向で記録を行うことを特徴とする請求項12乃至請求項16のいずれか1項に記載の画像記録装置の制御方法。

【請求項18】 前記記録は、前記記録ヘッドの走査速度が一定速度の領域、加速されている領域または減速されている領域で行われることを特徴とする請求項12乃至請求項17のいずれか1項に記載の画像記録装置の制御方法。

【請求項19】 前記駆動工程は、前記変更された駆動タイミング信号を用いて、前記走査時における前記記録ヘッドの速度変動に伴う前記複数のインクの着弾位置の位置ずれを、前記複数のインクの着弾位置が所定着弾位置に重なるように補正することを特徴とする請求項12乃至請求項18のいずれか1項に記載の画像記録装置の制御方法。

【請求項20】 前記速度変動とは、前記記録ヘッドを所定速度で走査させて記録する状態から前記記録ヘッドを減速させながら記録する状態に移る際の速度変動、あるいは前記記録ヘッドを所定速度まで加速する際の加速領域における速度変動であることを特徴とする請求項19に記載の画像記録装置の制御方法。

【請求項21】 前記複数のインクは、濃度の異なることを特徴とする請求項12乃至請求項20のいずれか1項に記載の画像記録装置の制御方法。

【請求項22】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー変換体を備えていることを特徴とする請求項12乃至請求項21のいずれか1項に記載の画像記録装置の制御方法。

【請求項23】 画像記録装置と接続可能なコンピュータ機器で実行され、双方向インターフェースを介して前記画像記録装置を駆動するプログラムを記憶するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記プログラムが請求項12乃至請求項22のいずれか1項に記載の画像記録装置の制御方法を実現することを特徴とするコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は記録ヘッド、それを用いる画像記録装置およびそれらの制御方法並びに記憶媒体に関し、特にインクジェット方式の記録ヘッドにお

けるインクの位置ずれがなく記録画素を精度よく記録できる記録ヘッド、それを用いる画像記録装置およびそれらの制御方法並びに記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えばワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ等に於ける情報出力装置として、画像情報に基づいて所望される文字や画像等の情報を用紙やフィルム等シート状の記録媒体上にドットパターンからなる画像の記録を行う画像記録装置がある。

【0003】 画像記録装置の記録方式としては、記録方式によりインクジェット式、ワイヤドット式、サーマル式、レーザービーム式など様々な方式が知られているが、用紙等の記録媒体に非接触記録が可能である、カラー化が容易である、静粛性に富む、等の理由でインクジェット方式が近年特に注目されている。

【0004】 特に近年、比較的小型のインクジェット方式の画像記録装置は、高速記録、高解像度、高画像品質、低騒音などの要求を満足する画像記録装置として急速に普及している。

【0005】 インクジェット方式の画像記録装置では、所望される記録情報に応じてインクを吐出する記録ヘッドを装着すると共に用紙等の記録媒体の送り方向と直角な方向に往復走査しながら記録を行なうシリアル記録方式が安価で小型化が容易などの点から一般的に広く用いられている。

【0006】 インクジェット画像記録装置では、記録速度向上等のために複数のインク吐出口を集積配列した記録ヘッドを用いるものやカラー対応として記録ヘッドを複数備えたものが多く用いられている。

【0007】 ところで、インクジェット画像記録装置で高解像度、高画像品質の要求を満足させるために画像情報の階調を忠実に再現する方法として、ディザ法、誤差拡散法などの中間調処理法が用いられている。

【0008】 これらの階調の再現方法は、画像記録装置の解像度が十分に高い場合、例えば、1000ドット/インチ程度以上では、優れた階調記録が可能な再現方法である。

【0009】 しかしながら、画像記録装置の解像度が低い場合、例えば、360〜720ドット/インチ程度では、画像のハイライト部において、記録ドットが目立ち、画素の不連続性から画像のざらつき感が生じ易いという欠点を生じる。

【0010】 上記欠点を解決する方法の一つとして、記録ドット自体を多値化してさらに階調数を増やす方法が用いられている。

【0011】 例えば、記録ヘッドに印加する電圧またはパルス幅等を制御することにより、記録材に付着する記録ドットの径を変化させて階調数を増加させる方法がある。しかし、上記方法には、環境依存性が高い、記録ドットの径が安定しないといった欠点の他に記録可能な最

小記録ドットの大きさに限界があり、安定して階調を再現することが難しいといった欠点もある。

【0012】また別の階調数を増加させる方法として、ドットサイズは一定のままマトリクス内でのドット密度を変えるドット密度変更法も考えられるが、階調数を増加させるためにはかなりの面積を必要とするため解像度が悪くなるといった欠点を生じる。

【0013】そこで、階調数の増加による階調特性を改善し、高密度でかつ高階調の画像をインクジェット画像記録装置で得られる方法として、複数の液滴を記録材上の実質的同一箇所に着弾させて1つのドットを形成し、着弾させる液滴の個数を変えることによって、階調数を増加させるいわゆるマルチドロップレット方式が提案されている。

【0014】また同様に、濃度の異なる複数のインクを用いて、同系色について少なくとも2種類の濃度の異なる記録ドットにより階調を増加させる複数インクを用いた記録方式も提案されている。また上記のマルチドロップレット方式や複数インクを用いた記録方式を組合わせた方式等も提案されている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記マルチドロップレット方式を用いて階調数の増加させる場合には、所望の位置に精度よく記録が行えないという問題を生じた。

【0016】すなわち、記録ヘッドを走査方向に往復移動させる際の往路及び復路を利用して同一記録位置にインク滴を着弾させる場合には、記録ヘッドの移動速度は同一であっても往路及び復路で移動方向が逆になるため、所望の位置に精度よく記録を行えない場合があった。

【0017】例えば、図11に一例を示すと、インク101が記録ヘッドが静止している場合の所望の位置に着弾したインクの着弾位置とすると、記録ヘッドを所定速度で走査する場合には、往路方向へ走査時の着弾位置はインク103となり、記録ヘッドが静止している場合の所望の位置よりdだけインクの着弾位置が右にずれる。

【0018】さらに、復路方向へ走査時の着弾位置はインク102となり、記録ヘッドが静止している場合の所望の位置よりdだけインクの着弾位置が左にずれる。このため、復路方向への走査時の着弾位置であるインク103と復路方向へ走査時の着弾位置であるインク102とは、2dだけ着弾位置にずれを生じてしまう。

【0019】またさらに、記録ヘッドの走査速度は所定の範囲内で変動するため上記説明した着弾位置のずれはさらに大きく変動する。

【0020】一方、上記濃度の異なる複数のインクを同一画素に重ね打ちする記録方式を用いて階調数の増加させる場合にも、各記録ヘッド間は所定の距離だけ離れているため記録ヘッドの走査速度変動が影響し、各インク

の着弾位置がずれて所望の位置に精度よく記録が行えないという問題を生じた。

【0021】すなわち、先行するノズルがインクを吐出して形成したインクドットの着弾位置の上に、後からその上を通過するノズルからインクを着弾位置に吐出する際に、先行してインクを吐出したノズルと後から通過してインクを吐出したノズルの絶対的な速度が異なる場合には、同じタイミングで吐出を行っても両インクの着弾位置がずれてしまう。

10 【0022】上記説明したように、マルチドロップレット方式あるいは濃度の異なる複数のインクを同一画素に重ね打ちする記録方式を用いて、記録ヘッドを走査方向に往復移動させる際の往路及び復路を利用して同一記録位置にインク滴を着弾させて階調数の増加させる場合には、キャリッジの走査速度の変動によるインクの着弾位置のずれによって、階調の滑らかさを失い、擬似輪郭が生じて画像の品質が低下してしまうという問題点があった。

20 【0023】本発明は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、着弾させる液滴の個数を変えることによって階調を表現するいわゆるマルチドロップレット方式および同系色で濃度の異なる複数のインクを被記録材上の実質的同一箇所に記録させて1つのドットを形成し階調を表現する方式において、キャリッジの走査速度の変動によるインクの着弾位置のずれによって階調の滑らかさを失い擬似輪郭が生じて画像の品質が低下することのない画像記録装置及びその制御方法を提供することである。

【0024】

30 【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係る一実施形態の画像記録装置は以下の構成を有する。すなわち、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドを搭載したキャリッジを記録媒体上で走査させることにより、入力される記録データに基づいて画像記録を行う画像記録装置であって、前記キャリッジが所定距離を移動するたびに、所定の移動信号を生成する位置情報生成手段と、前記記録ヘッドを駆動させるための駆動タイミング信号を生成する駆動信号生成手段と、前記移動信号に基づいて前記駆動タイミング信号の駆動タイミング時間を変更する駆動タイミング変更手段と、前記変更された駆動タイミング信号に基づき前記記録ヘッドを駆動する駆動手段と、を有し、前記駆動手段により異なったタイミングで前記記録ヘッドから吐出された複数のインクを前記記録媒体上の所定の記録場所に重ね合わせて一つの画素を形成することを特徴とする。

50 【0025】また例えば、位置情報生成手段は、所定間隔で複数の標識が設けられたスケールと、前記標識を検出するセンサとを有し、前記センサから出力される信号に基づき前記キャリッジが所定距離を移動するたびに、

パルス信号を生成することを特徴とする。

【0026】また例えば、前記駆動タイミング信号は、前記キャリッジが前記記録媒体上を所定速度で走査するときに、前記インクを所定位置に吐出させるために前記記録ヘッドを駆動させるための信号であることを特徴とする。

【0027】また例えば、前記駆動信号生成手段は、前記記録ヘッドが前記記録媒体上の記録領域として設定された領域に存在するときに、前記移動信号の立ち上がりおよび立ち下がりエッジに同期して前記記録ヘッドを駆動させる駆動タイミング信号を生成することを特徴とする。

【0028】また例えば、前記駆動タイミング変更手段は、前記移動信号の間隔を計測し前記間隔から前記駆動タイミング信号の遅延時間を生成し、前記遅延時間に基づいて前記駆動タイミング信号を変更することを特徴とする。

【0029】また例えば、前記記録ヘッドは前記走査の往路方向及び復路方向で記録を行うことを特徴とする。

【0030】また例えば、前記記録は、前記記録ヘッドの走査速度が一定速度の領域、加速されている領域または減速されている領域で行われることを特徴とする。

【0031】また例えば、前記駆動手段は、前記変更された駆動タイミング信号を用いて、前記走査時における前記記録ヘッドの速度変動に伴う前記複数のインクの着弾位置のずれを、前記複数のインクの着弾位置が所定着弾位置に重なるように補正することを特徴とする。

【0032】また例えば、前記速度変動とは、前記記録ヘッドを所定速度で走査させて記録する状態から前記記録ヘッドを減速させながら記録する状態に移る際の速度変動、あるいは前記記録ヘッドを所定速度まで加速する際の加速領域における速度変動であることを特徴とする。

【0033】また例えば、前記複数のインクは、濃度の異なることを特徴とする。

【0034】また例えば、前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー変換体を備えていることを特徴とする。

【0035】上記目的を達成するための本発明に係る一実施形態の画像記録装置の制御方法は、以下の構成を有する。すなわち、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドを搭載したキャリッジを記録媒体上で走査させることにより、入力される記録データに基づいて画像記録を行う画像記録装置の制御方法であって、前記キャリッジが所定距離を移動するたびに、所定の移動信号を生成する位置情報生成工程と、前記記録ヘッドを駆動させるための駆動タイミング信号を生成する駆動信号生成工程と、前記移動信号に基づいて前記駆動タイミング信号の駆動タイミング時間を変更する駆動タイミン

グ変更工程と、前記変更された駆動タイミング信号に基づき前記記録ヘッドを駆動する駆動工程と、を有し、前記駆動工程により異なったタイミングで前記記録ヘッドから吐出された複数のインクを前記記録媒体上の所定の記録場所に重ね合わせて一つの画素を形成することを特徴とする。上記目的を達成するための本発明に係る一実施形態のコンピュータ可読記憶媒体は、以下の構成を有する。すなわち、画像記録装置と接続可能なコンピュータ機器で実行され、双方向インターフェースを介して前記画像記録装置を駆動するプログラムを記憶するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記プログラムが請求項1乃至請求項22のいずれか1項に記載の画像記録装置の制御方法を実現することを特徴とする。

【0036】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態について説明する前に、上記説明した従来のインクジェット記録装置におけるインクの着弾位置のずれの問題点についてまず説明する。

【0037】〔従来装置におけるインクの着弾位置のずれ〕図9は従来のインクジェット記録装置のブロック図である。

【0038】1000はホストコンピュータであり、記録すべき画像情報や文字情報をインクジェット記録装置に出力する。1002はCPUであり、入力された画像情報や文字情報の処理や、装置全体の制御を行う。1003はメモリであり、入力された画像情報や文字情報が記録される。

【0039】1006はインクを吐出する記録ヘッド、1005は記録ヘッド1006を駆動するヘッド駆動部であり、キャリッジ1004に載置されている。1007は記録位置を検出するためにキャリッジ1004の案内軸と平行に配置されているエンコーダ、1008はキャリッジ1004に取り付けられキャリッジ1004の移動に伴い、エンコーダ1007のスリット位置に対応した信号を発生するエンコーダセンサである。

【0040】1009はエンコーダセンサ1008が出力するエンコーダパルス信号を入力として、ヘッド駆動部1005を駆動して記録すべき位置に記録を行うためのヘッド駆動パルス信号を生成するヘッド駆動パルス生成回路である。

【0041】1011はキャリッジ1004を移動させるキャリッジモータ、1010はキャリッジモータ1011を駆動するキャリッジモータ駆動部、1013は被記録材を搬送する被記録材搬送モータ、1012は被記録材搬送モータ1013を駆動する被記録材搬送モータである。

【0042】次に、従来のインクジェット記録装置による記録動作について説明する。

【0043】CPU1002はホストコンピュータ1000から送られてくる記録データを解析し、1行分の記

録データが準備できた所で、キャリッジモータ駆動部1010に信号を送ってキャリッジモータ1011を駆動し、キャリッジ1004を記録領域に移動させる。

【0044】図10Aの1020は、ホームポジションから記録領域にキャリッジ1004を移動させ、記録を行った後に停止させるまでのキャリッジ速度の変化を示す。

【0045】図10Aの1030は、1020の各速度に対応したエンコーダセンサ1006の出力であるエンコーダパルス、1040はCPU2が出力し記録領域を示す記録ウインドウ信号、1050は、1040の信号に対応し、ヘッド駆動パルス生成回路9より記録領域のみに出力されるヘッド駆動パルス信号である。

【0046】図10Bの1060は、等速領域（記録領域）におけるエンコーダパルスの拡大図、1070は同じく等速領域におけるヘッド駆動パルス信号の拡大図である。

【0047】キャリッジ1004速度波形は、図10Aに示す様な台形を示し、記録領域に達するまでにキャリッジ1004を加速し（加速域）、記録領域の間キャリッジ4を一定速度に保ち（定速域）、記録領域が終了した時点でキャリッジ1004を減速（減速域）して、キャリッジ4100を停止させる。

【0048】CPU1002は、エンコーダパルスをカウントして、定速領域となる所定のカウンタ値に達する図10AのB点で記録ウインドウ信号（1040）をハイレベルとしてヘッド駆動パルス生成回路1009よりヘッド駆動パルス信号を出力させる。

【0049】ヘッド駆動パルス信号は図10Bの1070に示すように、1060のエンコーダパルス信号の立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジに同期して生成される。

【0050】さらにヘッド駆動パルス信号に同期してヘッド駆動部1005に記録データを転送して記録を開始する。エンコーダパルスのカウンタ値が定速領域の終了する図10AのC点に到達すると、CPU1002は記録データの転送を中止して記録を停止し、キャリッジ4の減速を開始し、エンコーダパルスのカウンタ値が所定の値となるD点で停止させる。

【0051】次にインク滴を同一箇所に着弾させて階調を表現するために、キャリッジ1004を図9の左側へ移動させ、同様に記録を行う。つまり、エンコーダパルスのカウンタ値をD点からダウンカウンタし、C点で記録を開始して、B点で記録を停止し、A点でキャリッジ4を停止させる。

【0052】この様に、エンコーダパルス信号の変化点に応じてヘッド駆動パルス信号を発生させ、エンコーダセンサ6の変化点の数をカウントすることにより、所定の位置にエンコーダ7のスリットピッチに対応した解像度で記録を行うことができる。

【0053】しかしながら、上記マルチドロップレット方式を用いて階調数の増加させる場合には、所望の位置に精度よく記録が行えないという問題を生じた。

【0054】すなわち、記録ヘッドを走査方向に往復移動させる際の往路及び復路を利用して同一記録位置にインク滴を着弾させる場合には、記録ヘッドの移動速度は同一であっても往路及び復路で移動方向が逆になるため、所望の位置に精度よく記録を行えない場合があった。

10 【0055】例えば、図11に一例を示すと、インク101が記録ヘッドが静止している場合の所望の位置に着弾したインクの着弾位置とすると、記録ヘッドを所定速度で走査する場合には、往路方向へ走査時の着弾位置はインク103となり、記録ヘッドが静止している場合の所望の位置よりdだけインクの着弾位置が右にずれる。

【0056】さらに、復路方向へ走査時の着弾位置はインク102となり、記録ヘッドが静止している場合の所望の位置よりdだけインクの着弾位置が左にずれる。このため、復路方向への走査時の着弾位置であるインク103と復路方向へ走査時の着弾位置であるインク102とは、2dだけ着弾位置にずれを生じてしまう。

【0057】またさらに、記録ヘッドの走査速度は所定の範囲内で変動するため上記説明した着弾位置のずれはさらに大きく変動する。

【0058】一方、上記濃度の異なる複数のインクを同一画素に重ね打ちする記録方式を用いて階調数の増加させる場合にも、各記録ヘッド間は所定の距離だけ離れているため記録ヘッドの走査速度変動が影響し、各インクの着弾位置がずれて所望の位置に精度よく記録が行えないという問題を生じた。

【0059】すなわち、先行するノズルがインクを吐出して形成したインクドットの着弾位置の上に、後からその上を通過するノズルからインクを着弾位置に吐出する際に、先行してインクを吐出したノズルと後から通過してインクを吐出したノズルの絶対的な速度が異なる場合には、同じタイミングで吐出を行っても両インクの着弾位置がずれてしまう。

【0060】つまり、図11に示すように往路方向に走査をしている場合には、記録ヘッドからのインク吐出はベクトル105の方向に行われるが、記録ヘッドの移動速度がベクトル108だけ存在するため、実際にはインクはベクトル109の方向に吐出され、所望の位置よりもdだけ往路方向にずれた位置に着弾する。一方、復路方向に走査を行っている場合には、記録ヘッドからのインク吐出はベクトル105の方向に行われるが、記録ヘッドの移動速度がベクトル106だけ存在するため、実際にはインクはベクトル107の方向に吐出され、dだけ復路方向にずれた位置に着弾するからである。

【0061】〔本発明の実施形態〕以下に図面を参照して、本発明に係る一実施の形態を説明する。

【0062】ただし、本実施の形態では、画像記録装置としてシリアル方式のインクジェットプリンタを用いて説明するが、本発明の範囲を記載例に限定する趣旨のものではない。

【0063】〔装置本体の概略説明〕まず、図2を参照してインクジェットプリンタの構造について説明する。

【0064】キャリッジ4上には、複数の記録ヘッド21-1～21-4がある。それぞれの記録ヘッド21にはインクを吐出する吐出口列があり、各記録ヘッド21の吐出口列は所定の間隔を置いて配置してある。各記録ヘッド21-1～21-4の対応ノズル列へのインクはインクカートリッジ22から供給されており、22-1～22-4はD1、D2、D3、D4を供給するインクカートリッジである。各濃度については後述する。

【0065】記録ヘッド21への制御信号などはフレキシブルケーブル23を介して送られる。用紙やプラスチック薄板等からなる被記録材24は不図示の搬送ローラを経て排紙ローラ25に挟持され、搬送モータ26の駆動に伴い矢印方向に送られる。ガイドシャフト27、およびリニアエンコーダ7によりキャリッジ4が案内支持されている。キャリッジ4は駆動ベルト29を介してキャリッジモータ30の駆動により前述ガイドシャフト27に沿って往復運動させられる。

【0066】前述の記録ヘッド21のインク吐出口の内部（液路）にはインク吐出用の熱エネルギーを発生する発熱素子（電気・熱エネルギー変換体）が設けられている。リニアエンコーダ7の読みとりタイミングに伴い、前記発熱素子を記録信号に基づいて駆動し、インクD1、D2、D3、D4の順に記録シート上にインク液滴を飛翔、付着することで画像を形成することができる。

【0067】記録領域外に設定されたキャリッジ4のホームポジションには、キャップ部31を持つ回復ユニット32が設置されている。記録を行わないときには、キャリッジ4をホームポジションに移動させてキャップ部31の各キャップ31-1から31-4により対応する記録ヘッド21のインク吐出口面を密閉し、インク溶剤の蒸発に起因するインクの固着あるいは塵埃などの異物の付着などによる目詰まりを防止する。

【0068】また、上記キャップ部31のキャッピング機能は記録頻度の低いインク吐出口の吐出不良や目詰まりを解消するために、インク吐出口から離れた状態にあるキャップ部へインクを吐出させる空吐出に利用されたり、キャップした状態で不図示のポンプを作動させ、インク吐出口からインクを吸引し、吐出不良を起こした吐出口の吐出回復に利用される。33はインク受けて、各記録ヘッド21-1から21-4が記録直前にインク受け33上部を通過する時に、インク受け33にめかけ予備吐出を行う。またキャップ部隣接位置に不図示のブレード、拭き部材を配置することにより、記録ヘッド21のインク吐出口形成面をクリーニングすることが可能で

ある。

【0069】〔記録ヘッド〕記録ヘッド内部の詳細な構成については、特開平7-125262に示されているので、ここでの説明は省略する。

【0070】図3は、インクタンクとヘッドとが分離可能なインクカートリッジ1JCの構成を示す外観斜視図である。インクカートリッジ1JCは、図3に示すように、境界線K（ブラック）の位置でインクタンク1Tと記録ヘッド1JHとが分離可能である。

10 【0071】インクカートリッジ1JCにはこれがキャリッジHCに搭載されたときには、キャリッジHC側から供給される電気信号を受け取るための電極（不図示）が設けられており、この電気信号によって、前述のように記録ヘッド1JHが駆動されてインクが吐出される。

【0072】なお、図3において、40は、インク吐出口列である。また、インクタンク1Tには、インクを保持するために繊維質状もしくは多孔質状のインク吸収体が設けられている。

20 【0073】図4を参照してインク吐出口列の構成および画像構成例について説明する。図4は記録ヘッドのインク吐出例を被記録材側から見た図である。記録ヘッドにおいて、40-1から40-4はそれぞれインクD1からD4を吐出する吐出口列であり、各ヘッドの吐出口列は1インチあたり600ドット（600dpi）ピッチで256個の吐出口を持ち、副走査方向に対してインクD1からD4の4インクを1走査中に重ね合わせて吐出することができるため、記録時間を長くすることなしに高階調の画像を生成できる。

30 【0074】本実施形態では、記録装置の記録ヘッドがノズル列からインクを吐出する周波数が10kHzの場合について説明する。べた記録の場合、毎秒10000発のインク滴が、記録ヘッドのノズル列から、600dpiのピッチで吐出される。その時のキャリッジ4の走査速度は約423.3mm/secで、約0.7秒でA3用紙の短辺を走査する。

【0075】〔記録制御〕図1は本発明に係る一実施形態のインクジェットプリンタの構成を示すブロック図である。

40 【0076】なお、図1の例は、同系色で濃度の異なる4種類のインクを被記録材上の実質的同一箇所記録させて1つのドットを形成し階調を表現する方式のインクジェットプリンタである。

【0077】1はホストコンピュータであり、記録すべき画像情報や文字情報をインクジェット記録装置に出力する。2はCPUであり、入力された画像情報や文字情報の処理や、装置全体の制御を行う。3はメモリであり、入力された画像情報や文字情報が記録される。

50 【0078】21-1～4はインクを吐出する記録ヘッド、5は記録ヘッド21-1～4を駆動するヘッド駆動部であり、キャリッジ4に載置されている。

【0079】7は記録位置を検出するためにキャリッジ4の案内軸と平行に配置されているエンコーダ、8はキャリッジ4に取り付けられキャリッジ4の移動に伴い、エンコーダ7のスリット位置に対応した信号を発生するエンコーダセンサである。

【0080】9はエンコーダセンサ8が出力するエンコーダパルス信号を入力として、ヘッド駆動部5を駆動して記録すべき位置に記録を行うためのヘッド駆動パルス信号を生成するヘッド駆動パルス生成回路である。

【0081】すなわち、ヘッド駆動パルス生成回路9は、記録ヘッドを図10Aの定速領域で所定速度で走査させているときに、記録ヘッドから吐出したインクが記録すべき目標位置（例えば後述する図7のインク滴204の中心位置）に到達するように所定位置（例えば後述する図7のBの位置）で記録ヘッドを駆動させるためにヘッド駆動パルス信号を生成する。

【0082】11はキャリッジ4を移動させるキャリッジモータ、10はキャリッジモータ11を駆動するキャリッジモータ駆動部、13は被記録材を搬送する被記録材搬送モータ、12は被記録材搬送モータ13を駆動する被記録材搬送モータである。

【0083】図1において、30はヘッド駆動パルス入力としてエンコーダのパルス間隔を検出するエンコーダパルス間隔検出回路であり、ヘッド駆動パルスの立ち上がりエッジ～立ち上がりエッジ間を所定の周波数のクロックをカウントするカウンタで構成されている。

【0084】28はエンコーダパルス間隔検出回路30が検出したエンコーダパルス間隔に対応してヘッド駆動パルスを遅延させるためのディレイ値を出力するディレイテーブルであり、ROMなどのメモリで構成されている。

【0085】26-1～26-4はディレイテーブル28が出力するディレイ値とCPU2が出力する各記録ヘッド間の位置誤差を調整するためのオフセットディレイ値にしたがって、ヘッド駆動パルス生成回路9が出力するヘッド駆動パルスを遅延させたディレイドパルス出力するディレイ回路であり、シフトレジスタで構成されている。

【0086】なおディレイ回路26-1～26-4は、上記ヘッド駆動パルス信号が記録ヘッドを定速領域で走査させているときの記録ヘッドの駆動タイミング信号であるため、記録ヘッドを加速領域あるいは減速領域で使用する際に記録ヘッドから吐出するインクを記録すべき位置（例えば、後述する図7のインク滴204の中心位置）に到達させるように吐出位置を変更させるために（例えば、後述する図7のBからB'へあるいはBからB''へ変更）ヘッド駆動パルス信号の駆動タイミング時間を変更するものである。

【0087】20-1～20-4はそれぞれCPU2が出力する記録データd1～d4とディレイ回路26-1

から26-4が出力するディレイドパルスにしたがって記録ヘッド21-1から21-4を駆動するヘッド駆動部である。

【0088】14は制御プログラムやエラー処理プログラムに従って本記録装置を動作させるためのプログラムなどを格納している記憶媒体である。本実施の動作はすべてこのプログラムによる動作である。該プログラムを格納する記録媒体14としては、ROM、FD、CD-ROM、HD、メモ리카ード、光磁気ディスクなどを用いることができる。

【0089】[インク]次に、本実施形態で使用するインクについて説明する。

【0090】以下の説明では、加成性のあるインク/フィルム系を使用して透過画像を記録する場合の例を挙げる。

【0091】加成性のあるインク/フィルム系とは、透過画像を記録する際に使用するフィルムに、インクジェットで記録する場合、同一画素にインクを複数重ね打ちすると、透過濃度が加算されていくことをいう。

【0092】図5を用いて、加成性の成り立つ一例を挙げる。

【0093】記録シートとして、キヤノンのBJトランスベアレンシフィルムCF-301上に、染料系のC、1、ダイレクトブラック19の2%溶液をBJブリタを用いて一様記録すると図5に示すように0.8Dの透過濃度を持つ画像が得られる。同様に、C、1、ダイレクトブラック19の1%溶液をBJブリタを用いて一様記録すると図5に示すように0.4Dの透過濃度を持つ画像となる。

【0094】この2種類の濃度のインクを重ね合わせて記録すると、図5に示すように、1.2Dの透過濃度を得ることができる。このインク/フィルム系では、図5に示すように、透過濃度が0から2.5Dの範囲で加成性がほぼ成り立つことが実験で確かめられている。

【0095】このような、加成性の成り立つインク/フィルム系においては、濃度の異なる複数のインクを同一画素に重ね打ちすることにより、表現できる階調数を著しく増大することができる。

【0096】[インク濃度変化による階調数の増加]次に、記録ヘッドのインク濃度について説明する。

【0097】まず、4種類のインクを用いて画像形成する場合を考える。

【0098】インクがあふれることなく一画素に4回の吐出まで重ね打ちでき、かつ、加成性が成り立つ場合には、インクD1、D2、D3、D4の濃度の比を1:2:4:8として、各インクの吐出の組み合わせを変えて階調数を最大とすることができる。

【0099】インクの濃度比を前述のように1:2:4:8としてあるために、これらの各インクの吐出の有無の組み合わせで0から15までの画像データを濃度飛

びなく表現することができる。

【0100】つまり、このように、インクの濃度が n 種類あり、記録シートが n 回の重ね打ちのインク量を吸収できる場合、最大の階調数を表現するための各インクの濃度比は、

$$D1:D2:\dots:Dn=1:2:\dots:2^{n-1}$$

であり、そのときの最大階調数 Ds は、

$$Ds=(1+2+\dots+2^{n-1})+1=2^n$$

と表されることがわかる。

【0101】言い換えれば、 n 種類の濃度のインクを持つ場合、濃度比が $1:2:\dots:2^{n-1}$ で表されるインクを組み合わせることにより、1画素あたりの階調数を最大の 2^n にすることができる。

【0102】〔ヘッド駆動パルス補正方法〕次に、ヘッド駆動パルス補正方法について図6のタイミングチャートと図7のエンコーダ7とインク滴204の位置関係図を参照しながら詳細に説明する。

【0103】図6の51はエンコーダセンサ8が出力するエンコーダパルスであり、52はエンコーダパルス51の立ち上がりおよび立ち下がりに同期して記録領域のみヘッド駆動パルス生成回路9より出力されるヘッド駆動パルスである。

【0104】なお、ヘッド駆動パルス信号52は、記録ヘッドを図10Aの定速領域で所定速度で走査させているときに、記録ヘッドから吐出したインクが記録すべき目標位置（例えば、図7のインク滴204の中心位置）に到達するように、所定位置（例えば、図7のBの位置）で記録ヘッドを駆動させる信号である。

【0105】また、53はエンコーダパルス間隔検出回路30によって検出された検出値であり、54は検出されたエンコーダパルス間隔に対応してディレイテーブル28より出力されたディレイ値であり、55はヘッド駆動パルス52を遅延させたディレイパルスである。

【0106】すなわちディレイパルス55は、ヘッド駆動パルス信号52が記録ヘッドを定速領域で走査させているときの記録ヘッドの駆動タイミング信号であるため、記録ヘッドを加速領域あるいは減速領域で使用する際に記録ヘッドから吐出するインクを記録すべき位置（例えば、後述する図7のインク滴204の中心位置）に到達させるように吐出位置を変更させるために（例えば、後述する図7のBからB'へあるいはBからB''へ変更）ヘッド駆動パルス信号の駆動タイミング時間を変更するものである。

【0107】図6の時間 t_1 でエンコーダパルス51の立ち上がりがヘッド駆動パルス生成回路9に入力されると、エンコーダパルス51の立ち上がりエッジに同期して n 番目のヘッド駆動パルス52が生成される。

【0108】この n 番目のヘッド駆動パルス52の立ち下がりをトリガとして、エンコーダパルス間隔検出回路30内のカウンタが始動し、エンコーダ7のパルス間隔

の検出を開始する。

【0109】そして、時間 t_2 でエンコーダパルスの立ち下がりに同期して $n+1$ 番目のヘッド駆動パルス52が生成されると、そのヘッド駆動パルス52の立ち上がりをトリガとしてエンコーダパルス間隔検出回路30内のカウンタを停止し、カウント値を図6の53に示すエンコーダパルス間隔検出値 C_n としてディレイテーブル28に出力する。

【0110】ディレイテーブル28では53に示すエンコーダパルス間隔検出値 C_n が入力されると、54に示すようにヘッド駆動パルスを遅延させるためのディレイ値 D_n を出力する。

【0111】このディレイ値 D_n は走査速度による着弾位置のずれを加味して、インク滴の中心が204にしめすエンコーダピッチ間の中心に着弾するように下記のようにして与えられる。

【0112】インク吐出速度を V_i 、インク吐出口（オリフィス）ー被記録材間の距離を h とすると、インク飛翔時間 t_f は

$$t_f=h/V_i$$

となる。

【0113】エンコーダパルス間隔検出回路30のカウンタのクロック周期を t_{ck} 、吐出のためのヘッド駆動パルス52のHレベルの時間を t_h とすると、測定されたエンコーダパルス間隔 T_n は、

$$T_n=C_n \times t_{ck} + t_h$$

となる。この時のキャリッジの走査速度 V_n は、エンコーダピッチを p とすると、

$$V_n=p/T_n$$

となる。

【0114】また、走査速度 V_n のとき、吐出地点から着弾地点までの距離 S_n は

$$S_n=V_n \cdot t_f \\ = (p \cdot h) / (T_n \cdot V_i)$$

である。

【0115】走査方向の往路と復路の両方で往復記録をしたときに正確にインクが重なるように、インク滴の中心がエンコーダピッチの中心（図7のC点に示す着弾点）に着弾するようにディレイ値を与えるため、エンコーダピッチの半分の $p/2$ から距離 S_n 分手前、すなわち、図7のB地点でインクを吐出すればよい。

【0116】このため、走査方向の復路の n 番目で吐出したインクに対して、復路ではダウンカウントとして $n+1$ 番目に吐出したインクが重ねられる。

【0117】図7のB地点でインクが吐出されると、インクの飛翔経路は図7の201のようになり、204の中心点に着弾する。

【0118】図7のA地点からB地点までの距離 AB は

$$AB=p/2-S_n \\ = p/2-(p \cdot h) / (T_n \cdot V_i)$$

走査速度 V_n のキャリッジが A B 間を走査する時間 t_n * * は

$$\begin{aligned} t_n &= AB / V_n \\ &= (p/2 - (p \cdot h) / (T_n \cdot V_i)) / (p / T_n) \\ &= T_n / 2 - h / V_i \end{aligned}$$

したがって、シフトレジスタのシフトクロックを t_s とすると、ディレイテーブル 28 より出力されるディレイ値 D_n は

$$D_n = (T_n / 2 - h / V_i) / t_s$$

となる。

【0119】このようにディレイテーブル 28 のディレイ値はインク飛翔時間 $t_f = h / V_i$ が一定であるので、エンコーダパルス間隔 T_n に比例する。

【0120】そのため、キャリッジ走査速度が速い場合でも、図 7 の B 地点より手前の B' の地点で吐出を行えば、インクの飛翔経路は 202 のようになり、204 の中心点に着弾する。

【0121】また、キャリッジ走査速度が遅い場合でも、図 7 の B 地点より後ろの B'' の地点で吐出を行えば、インクの飛翔経路は 203 のようになり、204 の中心点に着弾する。

【0122】ディレイテーブル 28 が出力したディレイ値 D_n と CPU 2 が出力する各記録ヘッド間の位置誤差を調整する所定のオフセット値が各ディレイ回路 26-1 ~ 26-4 に入力されて、それぞれのディレイ回路内で加算される。

【0123】そしてこの加算値に相当する遅延時間 t_d 分だけ、ヘッド駆動パルス 52 がディレイ回路 26-1 ~ 26-4 内のシフトレジスタでシフトされることにより、図 6 の 55 に示す時間 t_3 でディレイパルス 55 が出力される。

【0124】このようにして生成されたディレイパルス 55 によりヘッド駆動部 20-1 ~ 20-4 を駆動することにより、走査速度変動が生じた場合や加減速時、減速時にも正確に同一の位置にインクを重ねることができる。

【0125】〔ヘッド駆動パルス補正の制御〕上記説明したヘッド駆動パルス補正の制御方法について、図 8 のフローチャートを用いて説明する。

【0126】まずステップ S300 において、CPU 2 は、記録データ $d_1 \sim d_4$ を出力する。

【0127】次にステップ S310 において、エンコーダパルス信号 51 を出力する。

【0128】次にステップ S320 において、CPU 2 は、記録領域信号を出力する。

【0129】次にステップ S330 で、キャリッジが記録領域にいるか否かを記録領域信号を用いて調べ、キャリッジが記録領域にいない場合には記録領域に入るまで待機し、キャリッジが記録領域に入るとステップ S340 に進む。

【0130】次にステップ S340 では、ヘッド駆動パ

ルス信号 52 を出力する。

【0131】次にステップ S350 では、エンコーダパルス間隔の検出値 53 を出力する。

【0132】次にステップ S360 では、エンコーダパルス間隔の検出値 53 に対応して、ディレイテーブル 28 を参照してディレイ値 54 を出力する。次にステップ S370 では、CPU 2 は、記録ヘッド間の位置誤差信号（オフセット値）を出力する。次にステップ S380 では、ヘッド駆動パルス信号 52 を遅延期間でシフトさせたディレイパルス信号 55 を出力する。次にステップ S390 では、記録データとディレイパルス信号 55 に基づき記録ヘッドの駆動信号を出力する。次にステップ S400 では、全ての記録が終了したか否かを調べ、全ての記録が終了していない場合にはステップ S300 に戻り上記説明した一連の作業を継続して行い、一方全ての記録が終了した場合にはステップ S410 に進み一連の作業を終了する。

【0133】以上説明してきたように、本発明によれば、エンコーダパルスの間隔を逐次検出して、ヘッド駆動パルスを補正するので、ヘッドの走査速度に変動が生じていても正確にインクを重ねられ、滑らかな階調をもった高画質な画像とすることができる。

【0134】なお本実施形態で使用する上記説明した制御方法の制御プログラムを格納した記録媒体 14 を他のシステムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータが、記録媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、本発明は達成される。

【0135】上記実施形態ではディレイテーブル 28 によってエンコーダパルス間隔に対応する遅延時間を決定したが、CPU 2 あるいは DSP（デジタルシグナルプロセッサ）で逐次計算するようにしてもよい。

【0136】また、上記実施形態ではディレイ回路 26-1 ~ 26-4 をシフトレジスタで構成したが、ディレイ値を初期値とするカウンタとしてもよい。

【0137】さらに、上記実施形態では発熱素子（電気・熱エネルギー変換体）を記録信号に基づいて駆動してインクを吐出する記録ヘッドで構成される画像記録装置としたが、本発明はこれに限ることなく、圧電素子（電気・圧力エネルギー変換体）を記録信号に基づいて駆動して、インクを吐出する記録ヘッドで構成された記録装置にも適用することができる。

【0138】以上の実施形態は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザー光等）を備え、前記熱エネルギ

一によりインクの状態変化を生起させる方式を用いることにより記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0139】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は、いわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。

【0140】この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0141】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0142】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書に記載された構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0143】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0144】加えて、上記の実施形態で説明した記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドのみならず、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの

記録ヘッドを用いてもよい。

【0145】また、以上説明した記録装置の構成に、記録ヘッドに対する回復手段、予備的な手段等を付加することは記録動作を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段などがある。また、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを備えることも安定した記録を行うために有効である。

【0146】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによっても良いが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも1つを備えた装置とすることもできる。

【0147】以上説明した実施の形態においては、インクが液体であることを前提として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0148】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。

【0149】このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なのは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0150】なお、以上の実施形態において、記録ヘッドから吐出される液滴はインクであるとして説明し、さらにインクタンクに収容される液体はインクであるとして説明したが、その収容物はインクに限定されるものではない。例えば、記録画像の定着性や耐水性を高めたり、その画像品質を高めたりするために記録媒体に対して吐出される処理液のようなものがインクタンクに収容されていても良い。

【0151】

【他の実施形態】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インターフェイス機器、リーダー、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0152】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0153】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0154】本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した（図8に示す）フローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【0155】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、着弾させる液滴の個数を変えることによって階調を表現するいわゆるマルチドロップレット方式および同系色で濃度の異なる複数のインクを被記録材上の実質的同一箇所に記録させて1つのドットを形成し階調を表現する方法において、キャリッジの走査速度の変動によるインクの着弾位置のずれによって階調の滑らかさを失い擬似輪郭が生じて画像の品質が低下することのない画像記録装置及びその制御方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施形態のインクジェットブリ

ンタの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明に係る一実施形態のインクジェットブリンタの記録制御構成を示す図である。

【図3】本発明に係る一実施形態のインクカートリッジの構成を示す外観斜視図である。

【図4】本発明に係る一実施形態のインクカートリッジのインク吐出口列の配置を示す図である。

【図5】本発明に係る一実施形態のインク濃度と透過濃度の関係を示す図である。

10 【図6】本発明に係る一実施形態の記録動作を説明するタイミングチャートである。

【図7】本発明に係る一実施形態のインク吐出位置とインク着弾点との位置を説明する図である。

【図8】本発明に係る一実施形態の記録制御方法を説明するフローチャートである。

【図9】従来のインクジェットプリンタの記録制御構成を示す図である。

【図10A】従来のインクジェットプリンタの記録制御の動作を説明するタイミングチャートである。

20 【図10B】図10Aに示すタイミングチャートの等速領域におけるエンコーダパルスおよびヘッド駆動パルス信号を拡大したものである。

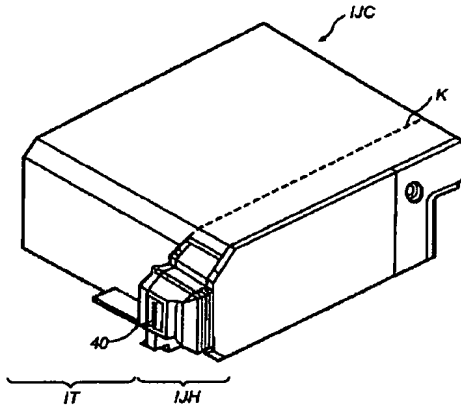
【図11】往路方向及び復路方向における走査速度の影響によるインクのずれを説明する図である。

【図12】往路方向及び復路方向における走査速度の影響によるインクのずれを説明するベクトル図である。

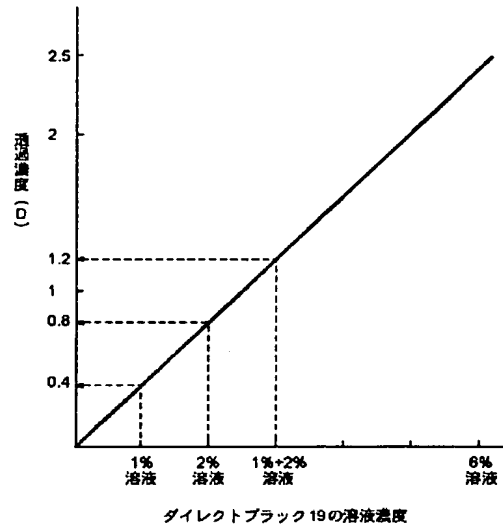
【符号の説明】

- 1 ホストコンピュータ
- 2 CPU
- 3 メモリ
- 4 キャリッジ
- 7 エンコーダ
- 8 エンコーダセンサ
- 9 ヘッド駆動パルス生成回路
- 10 キャリッジモータ駆動部
- 11 キャリッジモータ
- 12 記録材搬送モータ駆動部
- 13 記録材搬送モータ
- 14 記録媒体
- 40 20 ヘッド駆動部
- 21 記録ヘッド
- 22 インクカートリッジ
- 24 記録材
- 26 ディレイ回路
- 28 ディレイテーブル
- 30 エンコーダパルス間隔検出回路
- 40 吐出口列

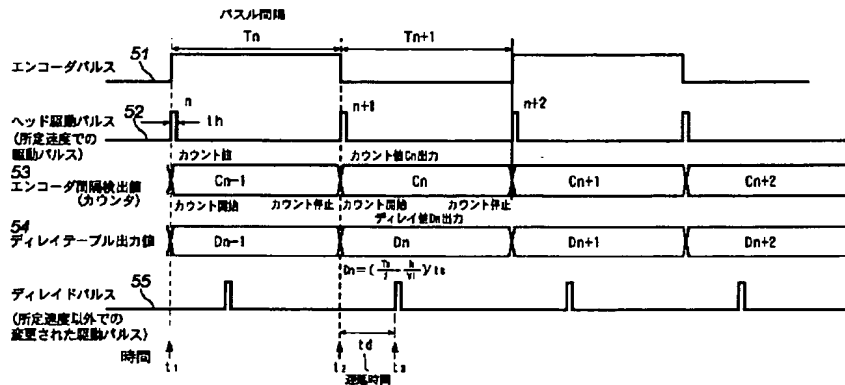
【図3】



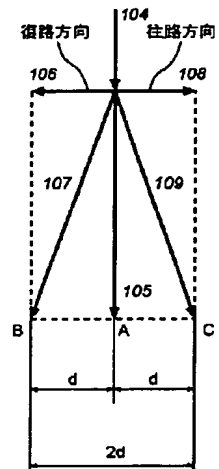
【図5】



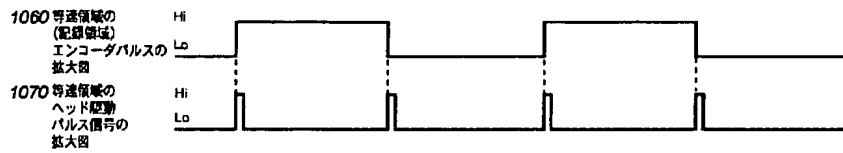
【図6】



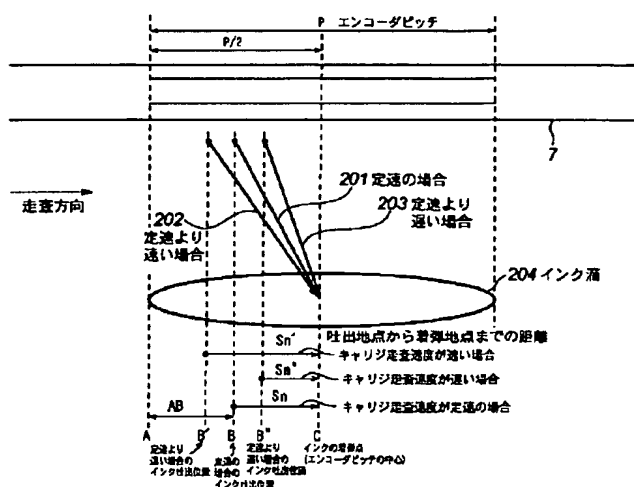
【図12】



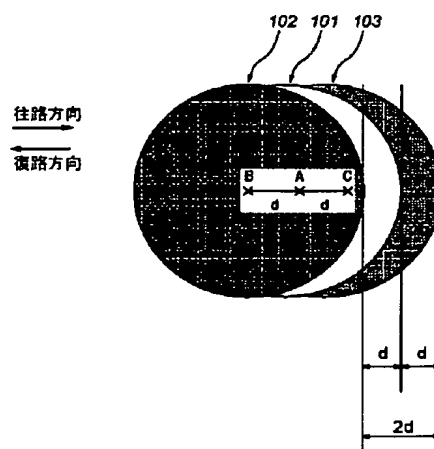
【図10B】



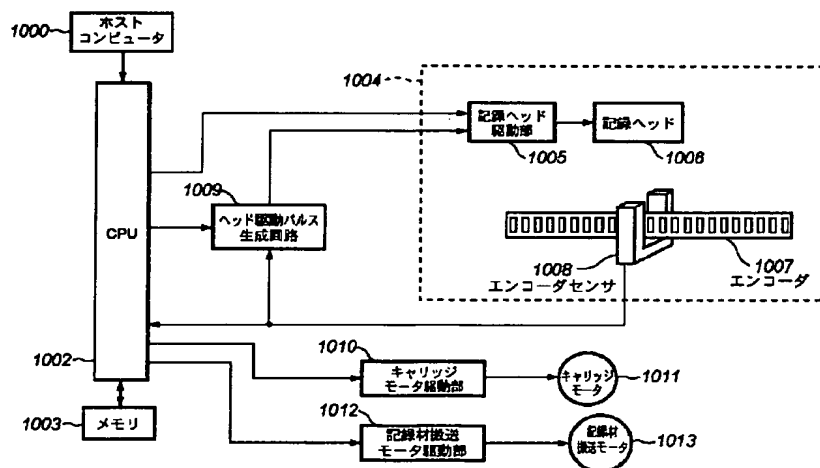
【図7】



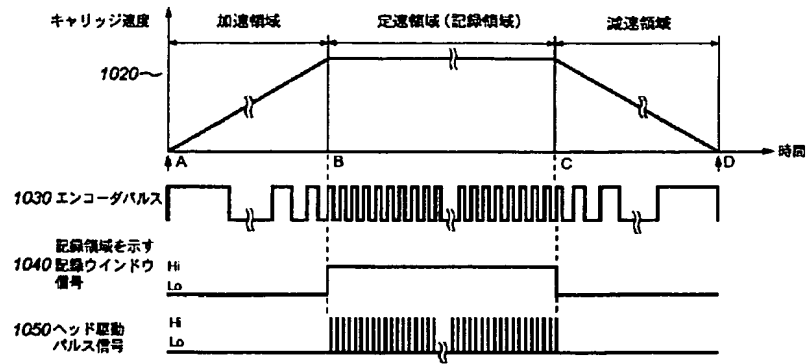
【図11】



【図9】



【図10A】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C056 EA04 EB11 EB35 EB36 EC07
 EC37 ED03 ED07 FA03 FA11
 2C057 AF39 AL40 AM15 AM17 AN02
 CA04 CA07
 2C480 CA17 CB02 CB35 CB42 EC03
 EC04 EC06 EC07